

EDUCAÇÃO EM TECNOCIÊNCIAS E A POSSIBILIDADE DE UMA EPISTEMOLOGIA TRANSDISCIPLINAR

Emerson Pessoa Ferreira*

Resumo

No texto exploram-se algumas relações entre epistemologia e educação em tecnociências. Aborda-se a questão da validade do conhecimento tecnocientífico enquanto saber privilegiado a partir da crítica de Paul Feyerabend à excessiva preocupação de Imre Lakatos com os critérios para diferenciar ciência de pseudociência. Indica-se que o entendimento que se produz da Educação Científica e Tecnológica é derivado de um determinado discurso epistemológico. Procura-se mostrar que a perspectiva feyerabendiana é compatível com certos aportes da filosofia da tecnologia e que um ponto de vista transdisciplinar pode se constituir numa alternativa crítica ao risco do dogmatismo tecnocientífico na educação.

Palavras-chave: Educação em tecnociências. Transdisciplinaridade. Anarquismo epistemológico.

1 INTRODUÇÃO

A importância das questões epistemológicas básicas para a educação tecnocientífica¹ se fez mais clara a partir do século XX, possivelmente frente às consequências sociais e ecológicas das formas de ciência e tecnologia que escolhemos e que tem se mostrado muitas vezes destrutivas demais para passar despercebidas. Por isso, já há certo acúmulo de teorias que procuram fazer uma reavaliação, repensar essas formas de saber, evitar o senso comum e o determinismo cego e inquirir sobre o núcleo mesmo do conhecimento que criamos. Essas são igualmente tarefas para todo educador que cultive uma perspectiva mais crítica quanto aos usos e à natureza da técnica e da ciência.

De que forma produzimos, organizamos e validamos o conhecimento em geral e, em especial o conhecimento científico? Remontaríamos à origem da filosofia ao tentar mostrar a evolução das respostas possíveis. Da crença na sua origem infável passando pela descrença na possibilidade de sua existência, o conhecimento tem uma história que se confunde com a epopeia do homem sobre o planeta. O olhar que podemos lançar hoje sobre a história dos feitos científicos e tecnológicos, nos possibilita uma análise crítica sobre certas concepções quanto à sua origem e desenvolvimento.

Antes da renascença, testemunhamos o universo do saber influenciado pelos princípios aristotélicos e escolásticos congelado nos recipientes do método dedutivo simplório. Francis Bacon, Galileu Galilei, René Descartes e Newton, para citar só estes, protagonizaram o descongelamento que chamamos hoje de “Revolução Científica”, demonstrando o poder dos métodos indutivos e da nova racionalidade lógica e matemática.

No início do século XV, as artes visuais já prenunciavam o formalismo geométrico como lente privilegiada para ver o mundo, segundo atestam as perspectivas de Brunelleschi e mais tarde, no mesmo século, a maestria que vemos nos leonardos tardios.

* Professor do Instituto Federal de Santa Catarina. Doutorando do PPGECT/UFSC. Email: emerson@ufsc.edu.br

A matemática e a lógica prometiam o desvendar da linguagem divina, revelando as “Leis Universais” dos fenômenos. O racionalismo se estabelece, complementado pelo empirismo, constituindo o que veio a se denominar positivismo lógico que praticamente definia o teor do pensamento científico até o início do século XX.

Na década de 1930 do século XX, já tendo testemunhado as reformulações radicais da física feitas por Einstein e Planck, dentre outros, Karl Popper constrói seu racionalismo crítico, uma superação do internalismo do positivismo lógico, demonstrando que a ciência não pode se constituir apenas da confirmação de “descobertas” metódicas e indutivas, baseadas em observações de fatos. Popper rechaça a generalização indutivista mas mantém a importância da construção de hipóteses lógicas e constrói o conceito de falseabilidade, que diferenciaria a ciência da pseudociência.

Um novo critério de demarcação era necessário (entre ciência e pseudociência) e Popper propôs um bastante impressionante. Uma teoria seria científica, mesmo que não houvesse uma sombra de evidência a seu favor e poderia ser pseudocientífica mesmo que todas as evidências disponíveis lhe fossem favoráveis. Isto é, o caráter científico ou não de uma teoria poderia ser determinado independentemente dos fatos. Uma teoria é ‘científica’ se alguém estiver preparado para especificar um experimento (ou observação) a qual possa falseá-la, e é pseudocientífica se recusasse a determinar tal ‘falsificador potencial’. (LAKATOS, 2011)

Mas a partir da observação de que as mudanças nas concepções científicas acompanharam as mudanças históricas, políticas, artísticas e tecnológicas, influenciando e sendo influenciadas por elas, nasce a vertente histórico-social do desenvolvimento da ciência, onde vamos encontrar as reflexões do físico e historiador da ciência Thomas Kuhn² (1922-1996), que buscou superar os limites das perspectivas unicamente lógicas (cognitivas) e formalistas na epistemologia. Kuhn, ao

publicar o livro “A Estrutura das Revoluções Científicas”, em 1962, trouxe para o interior da ciência elementos sociais e históricos, considerados anteriormente como não pertencentes à esfera da razão científica.

Para Thomas Kuhn, a ciência desenvolve-se através de mudanças revolucionárias nos seus paradigmas³ que são seguidas de períodos de normalidade, até que outra revolução ocorra.

Essas mudanças são também resultado das lutas e conflitos de seu tempo histórico. Tal vertente por assim dizer sociológica do pensamento epistemológico é vista por alguns como a origem de perigosas relativizações e mesmo de um certo irracionalismo científico.

Num mundo que conviveu por séculos com a ideia de que a ciência (e o cientista) seriam neutros e puramente lógicos ainda soa excessivamente ousado para alguns perspectivar as determinações sociais e históricas no estabelecimento de um fato científico.

Imre Lakatos (1922-1974), por exemplo, físico e também epistemólogo, era ainda profundamente comprometido com o estabelecimento de critérios de cientificidade. Mas para Lakatos o critério de Popper é insuficiente. Ele também não aceita o que considera aspectos irracionais da perspectiva de ciência kuhniana, que não permitiriam diferenciar o progresso científico da degenerescência intelectual e tenta resolver a questão dos critérios de validade do conhecimento científico criando uma espécie de resposta alternativa tanto ao racionalismo popperiano quanto ao historicismo de Kuhn. Sua metodologia de análise do problema ficou conhecida como “Programas de Pesquisa”.

Entretanto Kuhn não seria o ponto culminante da dissidência filosófica sobre o conhecimento científico. Em 1975, o físico Paul Karl Feyerabend publica o livro “Contra o Método”, um libelo provocativo e irônico, ao mesmo tempo que substancialmente embasado, questionando a hegemonia e o monopólio da ciência em termos de conhecimento válido. Aqui seria interessante

ressaltar que Feyerabend foi discípulo de Popper e amigo de Lakatos. “Contra o Método” deveria se chamar “A favor e Contra o Método” e deveria ser um debate entre Lakatos e Feyerabend. Mas Lakatos faleceu antes. Feyerabend dedica a ele o livro. Feyerabend defende a ideia de que o próprio Lakatos não percebe que seus “Programas de Pesquisa” são também “anarquistas”⁴, no sentido de que, no fundo, não estabelecem critérios formais absolutos para a validação do que seria conhecimento científico.

2 A QUESTÃO DA VERDADE CIENTÍFICA

As dificuldades de estabelecer os critérios que determinariam o que é conhecimento válido ainda perduram nos dias de hoje. A possibilidade do conhecimento, ou seja, a hipótese de que é possível adquirir conhecimento a respeito de algo tem se estabelecido como hegemônica, mas existem perspectivas diferentes quanto à natureza do mesmo e aos modos de conseguir esse conhecimento.

Vimos que o saber científico e a concepção que se tem dele têm evoluído. Este saber teve como objeto, inicialmente a natureza e seus fenômenos e o poder e a atração que os métodos e abordagens das Ciências da Natureza exerceram por toda a história, não passaram despercebidos pelos estudiosos dedicados às questões humanas e sociais. Augusto Comte (1798-1857), considerado o fundador da sociologia, projeta para esta área do saber o mesmo estilo positivo encontrado na já estabelecida física, acreditando na inexorabilidade das leis naturais que se manifestariam de formas específicas em cada área, mas mantendo seus princípios gerais universais.

As áreas dos saberes humanos e sociais, então e até mesmo a própria filosofia passaram a desejar o status atribuído ao conhecimento científico.

Lakatos (2011) nos chama a atenção para a incongruência que vivemos mesmo hoje em dia, quando, apesar de sabermos que um conjunto significativo de dados não garante uma teoria científica válida e reconhecemos a possibilidade de fatos científicos serem oriundos de experiências e intuições não racionais, muitas vezes esperamos que o conhecimento científico seja infalível, contando principalmente com extensa observação de fatos e cansativos testes de hipóteses lógicas. Isso talvez ocorra porque a teologia escolástica, que não permitia enganos em matéria de fé - sob pena de danação eterna - tenha deixado sementes no homem renascentista, incapaz de se permitir enganos em matéria de conhecimento.

O cientista, então, ao expressar uma ideia, estaria proferindo um cânone. Daí a necessidade de ter critérios objetivos e lógicos (quase aristotélicos) sobre o valor do conhecimento.

E se a ciência não produz necessariamente a “Verdade” absoluta, como ficamos? Lakatos (2011) também faz essa pergunta:

Mas se Kuhn está certo, não há demarcação explícita entre ciência e pseudociência, nenhuma distinção entre progresso científico e decadência intelectual, não há padrão objetivo de honestidade. Mas quais critérios pode então ele oferecer para demarcar progresso de degeneração intelectual?

Feyerabend (1997) responde de uma maneira inusitada e provocativa a esta questão, afirmando que não é possível, de maneira simples, determinar a diferença entre conhecimento válido ou inválido. Como exemplo ele cita o caso do que denomina chauvinismo científico na china pré-revolucionária:

Exemplo ainda mais interessante é o do ressurgimento da medicina tradicional, na China comunista. Partimos de um ponto conhecido: um grande país, de grandes tradições, é submetido ao domínio ocidental e explorado segundo as formas

costumeiras. Uma geração nova reconhece ou julga reconhecer a superioridade material e intelectual do Ocidente e a estende à ciência. A ciência é importada, ensinada e afasta todos os elementos da tradição. Triunfa o chauvinismo científico: “O compatível com a ciência deve permanecer, o não compatível com a ciência deve perecer”. “Ciência”, nesse contexto, significa não apenas um método específico, mas todos os resultados que o método até então produziu. O incompatível com esses resultados deve ser eliminado. Médicos da velha espécie, por exemplo, devem ser ou impedidos de exercitar a profissão ou reeducados. A medicina das ervas, a acupuntura, a aplicação da moxa e a doutrina que as justifica são coisas do passado, que não mais devem ser tomadas a sério. Essa foi a atitude adotada até aproximadamente 1954, quando a condenação de elementos burgueses do Ministério da Saúde deu começo a uma campanha em prol do retorno à medicina tradicional. (FEYERABEND, 1977, p. 69)

Aqui se percebe como o contexto sociocultural pode ser um fator determinante das práticas científicas e da percepção social do que seja verdadeiro. Mas é prudente observar que mesmo Feyerabend, em toda sua plenitude “dadaísta” não negou a importância e a eficácia do conhecimento científico. O que ele fez, é bom que se frise, foi tentar responder de maneira ampla à questão “o que é conhecimento válido e como se consegue?”. Para ele, o conhecimento é validado de várias maneiras, mais ou menos ortodoxas e até mesmo irracionais e a forma de se conseguir atingir esse conhecimento é (e deve mesmo ser) absolutamente anárquica - sob pena de não utilizarmos todo o nosso potencial criativo. Nas suas palavras:

Meu diagnóstico e minha sugestão coincidem com os de Lakatos - até certo ponto. Lakatos apontou os princípios de racionalidade declaradamente rígidos como a ponte de algumas correntes do irracionalismo e concitou-nos a adotar padrões novos e de maior liberalidade. Eu apontei os princípios de racionalidade declaradamente rígidos e o “respeito” geral pela “razão” como a fonte de algumas formas de misticismo e irracionalismo e também concitei à adoção de padrões mais liberais. Mas enquanto o grande “respeito pela grande ciência”, demonstrado por Lakatos (‘History’, p. 113) o leva a procurar os

padrões dentro das fronteiras da ciência moderna “dos dois últimos séculos” (p. 111), eu recomendo que a ciência seja posta em seu lugar, como forma interessante, mas de modo algum exclusiva, do conhecimento, que apresenta vantagens e desvantagens: “Embora a ciência, vista como um todo, seja uma inconveniência, ainda assim dela se pode aprender” (Gottfried Benn, carta a Gert Micha Simon, datada de 11 de outubro de 1949; citada com base em Gottfried Benn, *Lyrik und Prosa, Briefe und Dokumente*, Wiesbaden, 1962, p. 235). (FEYERABEND, 1997, p. 340)

Talvez alguém desavisado pense que Paul Feyerabend se posicionou “contra a ciência”, o que não procede. Seu posicionamento é de que a ciência é um tipo de conhecimento também útil, mas que não deveria se converter no único bastião da verdade, na única fonte de conhecimento válido e respeitável. O autor chama a atenção criticamente para o perigo dessa supervalorização da ciência:

Permitam-me, por fim, repetir que, a meu ver, o chauvinismo da ciência constitui-se em problema bem mais sério do que o problema da poluição intelectual. Talvez seja mesmo uma das causas principais da poluição. Os cientistas não se contentam com dirigir suas ideias de acordo com o que entendem ser as regras do método científico: desejam dar universalidade a essas regras, querem que elas se tornem parte da sociedade e valem-se de todos os meios de que dispõem - argumento, propaganda, táticas de pressão, intimidação, ação de grupos - a fim de atingir seus objetivos. Os comunistas chineses perceberam os perigos presentes nesse chauvinismo e passaram a agir no sentido de afastá-lo. Ao longo desse processo, restauraram importantes partes da herança intelectual e emocional do povo chinês e aperfeiçoaram a prática da medicina (cf. texto correspondente às notas 9-13 do capítulo IV). Seria conveniente que outros governos fizessem o mesmo. (FEYERABEND, 1977, p. 341).

Não é possível, nos limites deste artigo, aprofundar as questões filosóficas em torno do relativismo e do absolutismo da verdade, mas o objetivo de tocar no tema foi introduzir a próxima discussão.

3 CIÊNCIA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Conforme resumido acima, percebe-se que aquilo a que denominamos ciência foi se transformando aos poucos e não nasceu como é hoje. De uma perspectiva que era empirista e formalista, quase ingênua, chegamos à possibilidade de uma prática científica com uma visão mais ampla, que pode enfim levar em consideração aspectos do real que não se consideravam anteriormente, e até mesmo admitir um questionamento sobre o real em si.

No entanto, essa capacidade aumentada parece que trouxe consigo uma dúvida sobre os caminhos a adotar em termos pedagógicos. Feyerabend (1997) manifesta-se sobre o problema, como sempre de maneira irônica e incisiva, na citação abaixo, que, apesar de longa, clareia bem seu posicionamento e nos ajuda a trazer a questão para mais perto da área educacional:

Ao que julgo, o primeiro e mais premente problema é retirar a educação das mãos dos 'educadores profissionais'. Os constrangimentos decorrentes de notas, competição e exames regulares devem ser afastados, importando também distinguir o processo de aprendizagem do preparo para uma particular profissão. Concedo que os negócios, as religiões, as profissões especiais, como as da ciência ou da prostituição, tenham o direito de exigir que seus afiliados e/ou praticantes se conformem a padrões que lhes parecem importantes e que possam verificar-lhes a competência. Admito, ainda, que isso implique a necessidade de tipos especiais de educação, capazes de preparar o homem ou a mulher para os respectivos 'exames'. Não é preciso que sejam 'racionais' ou 'razoáveis', em qualquer sentido, os padrões transmitidos, embora, normalmente, venham apresentados como tais; basta que sejam aceitos pelos grupos a que alguém se deseja filiar, seja o da ciência, dos Altos Negócios ou da Única e Verdadeira Religião. Afinal de contas, em uma democracia, a 'razão' tem tanto direito de ser ouvida e manifestar-se quanto a 'não-razão' especialmente em vista de ser 'razão' para um homem aquilo que para outro é insanidade. Uma coisa, entretanto, há de ser evitada a qualquer custo: não se deve permitir que os padrões especiais

definidores de especiais assuntos e de particulares profissões se infiltrem na educação geral e deles não se deve fazer a propriedade característica do 'homem bem-educado'. A educação geral deve preparar o cidadão para escolher entre os padrões ou para encontrar seu caminho na sociedade, onde se incluem grupos dedicados a padrões vários, mas ela não deve, em condição alguma, desvirtuar seu propósito, de modo a acomodá-lo aos padrões de um grupo determinado.

Os padrões serão examinados, serão debatidos, as crianças serão estimuladas a conseguir domínio das matérias mais importantes, mas tão somente no sentido de alguém que alcança proficiência em um jogo, isto é, sem comprometimento sério e sem roubar ao espírito a capacidade de também entregar-se a outros jogos. Preparado segundo esse esquema, o jovem poderá decidir devotar o resto de sua vida a certa profissão, começando imediatamente a tomá-la a sério. Esse 'comprometimento' deve ser o resultado de uma decisão consciente, com base em conhecimento razoavelmente completo das alternativas e não uma conclusão precipitada. Tudo isto significa, é claro, que devemos impedir que os cientistas assumam o controle da educação e passem a ensinar como 'fato' e 'como único método verdadeiro' aquilo que por acaso esteja sendo o mito do dia. Concordância com a ciência, decisão de trabalhar segundo os cânones da ciência há de ser o resultado de exame e de seleção e não de uma particular maneira de criar as crianças. (FEYERABEND, 1997, p. 338 - 339)

Feyerabend (1997) tem uma postura realmente anárquica, no sentido de defender a distribuição do poder que é dado ao conhecimento científico entre todas as demais formas de saber que a humanidade produziu. Mas não se coloca contra a manutenção "intracoletiva" das práticas iniciáticas de cada guilda profissional. Chama atenção o fato de que ele (em prol da tranquilidade dos professores de engenharia e de música) reconhece a necessidade de "tipos especiais de educação".

A divergência ferrenha é entregar ao "estilo de pensamento" científico a hegemonia da educação desde a tenra idade infantil. Essa "deformação" cientificista e hoje em dia também tecnicista tem sofrido críticas de outros pensadores e educadores⁵.

Valdemar W. Setzer, ex-professor titular do departamento de computação da USP, posiciona-se, por exemplo, contrário à utilização do computador por crianças e jovens:

Para se falar de computadores na educação é preciso compreender o que é um computador, e o que é educação; para falar desta última, é preciso compreender o que é o ser humano e como ele se desenvolve com a idade. O essencial de um computador é que ele é uma máquina abstrata, matemática. Tanto os dados, como os programas, quanto os comandos que se dão a um software de uso geral como um editor de textos são na verdade funções matemáticas. Assim, para qualquer pessoa usar um computador é necessário que ela exerça um raciocínio matemático, ou melhor dizendo, lógico-simbólico. Isso obviamente não se aplica quando a pessoa está digitando um texto, mas se aplica totalmente quando ela necessita, por exemplo, usar um comando qualquer do editor, como alinhar verticalmente o texto, definir o tipo de parágrafo, etc. Em termos educacionais, faço a pergunta que quase ninguém faz: a partir de que idade é correto forçar uma criança a exercer um pensamento formal, lógico-simbólico? (SETZER, 2011)

A crítica da submissão cultural ao tecnopólio e ao cientificismo encontrou ainda mais profundidade filosófica nos autores da “Escola de Frankfurt”, como Herbert Marcuse, por exemplo, um combatente intelectual intenso da lógica perversa e neurótica que se estabelece na sociedade industrial, como se pode conferir em Marcuse (1969).

Também Horkheimer e Habermas analisam como pernicioso o que chamam de “razão instrumental”, ou seja, a aplicação utilitarista do raciocínio, visando ao controle e à dominação da natureza, ao qual opõem a “razão crítica” e a “razão comunicativa” - a reformatação e redirecionamento intencional da capacidade lógica humana para o seu realizar-se pleno e harmônico, a partir da justiça social e do entendimento mútuo entre os seres.

Outros autores reclamam da “rendição da cultura à tecnologia” (POSTMAN, 1994), assinalando o abuso antinatural a que nos submetemos diariamente frente às infinitas telas, botões e teclas e à demasiada dependência à qual nos entregamos frente aos sistemas de controle automáticos (desde os exames de saúde, passando pelos pilotos automáticos até os cartões de crédito e à própria educação). A lista de intelectuais preocupados com a influência negativa da cultura tecnocientífica na formação e na vida humana é infindável. No entanto, também são muitos os que advogam a causa da tecnociência como solução para os problemas da humanidade (TOFFLER; TOFFLER, 2006) e mesmo da educação (PAPERT, 1980).

Essa discussão está vinculada à área da filosofia denominada filosofia da tecnologia, que vem acompanhando a cada passo o desenvolvimento da epistemologia das ciências.

Como exemplo contemporâneo, Andrew Feenberg (2002), procura oferecer uma teoria crítica da tecnologia que embase teoricamente a democratização dos usos da técnica na sociedade. Feenberg, assim como Feyerabend, não descarta a importância dos saberes tecnocientíficos, mas procura avançar numa formulação revolucionária para o estudo dos mesmos, no sentido de subverter a sua tendência instrumental e permitir com isso uma reapropriação humanizada desses conhecimentos.

Há também todo um campo de estudos sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que se constituiu internacionalmente nas últimas décadas e cresceu significativamente no Brasil e na América Latina nos últimos anos, procurando entender e contribuir com a solução dos problemas políticos, ambientais, filosóficos e educacionais originados pelo entrecruzamento dessas três categorias, como se pode perceber em Angotti (2001), Dagnino (2008), Auler (2001), Bazzo (2010), entre outros.

O caminho que percorremos até agora nos mostra que os contornos do problema da educação em tecnociências não são simples. Os autores do campo CTS, ao analisar a questão, atentam para o risco de se deixar levar por extremos “tecnofóbicos” ou “tecnofílicos”.

Como não abandonar o ensino dos conceitos clássicos e contemporâneos e ao mesmo tempo adotar uma postura problematizadora frente à “mitologia” tecnocientífica?

O Brasil, no momento, tem uma forte política pública de investimento em educação profissional e tecnológica. A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPC) cobre todos os estados brasileiros, oferecendo cursos técnicos, superiores de tecnologia, licenciaturas, mestrados e doutorados. Esta rede federal está vivenciando a maior expansão de sua história. Foram construídas somente na última década mais escolas do que em todos os anos anteriores⁶. Há uma expectativa de oferta de mais de meio milhão de vagas em todo o país.

Qual a natureza do enfoque pedagógico que atenderia às efetivas demandas desse meio milhão de jovens e adultos?

Não há, certamente, uma receita. Mas frente às questões levantadas até agora, poderíamos apontar algumas necessidades que precisariam ser atendidas para que as diversas respostas possíveis contemplassem a criticidade e profundidade que o tema exige.

Um passo importante seria levantar *detalhadamente* os perfis (econômicos, sociais, profissionais e educacionais) em caráter local, regional e nacional dos ex-alunos e dos atuais e futuros estudantes dos Institutos Federais de Ciência e Tecnologia e das Escolas Técnicas e Agrotécnicas. Esses perfis deveriam dialogar com políticas educacionais que se articulassem a um planejamento de comunidade, de nação e de futuro para a população, assim como com um modelo

de desenvolvimento sustentável discutido de maneira democrática⁷.

Assim, os indicadores para a construção dos planos político-pedagógicos da RFEPC poderiam correr o risco de se basear em visões de senso comum sobre as necessidades da educação profissional, científica e técnica, ou de ceder às pressões de setores organizados não comprometidos com o bem-estar coletivo. Ou seja, o risco é repetir-se com notas pedagógicas o hino à “empregabilidade” e ao desenvolvimentismo, acompanhado de um forte coro economicista. Isso numa era de aquecimento global e em plena crise do capitalismo neo liberal.

Mas supondo que esse não seja o caso, que diferença efetiva estaria sendo construída nesses centros, frente aos problemas planetários? Em que medida a preocupação de Paul Feyerabend e de outros filósofos com a supervalorização do científico e do técnico ainda precisa ecoar?

Qual a perspectiva educacional, que, levando em conta o papel fundamental da ciência e da tecnologia, contempla os ‘outros’ elementos de uma solução ampla dos problemas humanos, sejam eles sociais, ecológicos, econômicos, psicológicos ou transcendentais?

4 O DESAFIO DA TRANSDISCIPLINARIDADE

O que é a transdisciplinaridade, como diferenciá-la da multi ou pluridisciplinaridade?

A explanação de Basarab Nicolescu é insubstituível:

A pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo. Por exemplo, um quadro de Giotto pode ser estudado pela ótica da história da arte, em conjunto com a da física, da química, da história das religiões, da história da Europa e da geometria. Ou ainda, a filosofia marxista pode ser estudada pelas óticas conjugadas da filosofia, da física, da economia, da psicanálise

ou da literatura. Com isso, o objeto sairá assim enriquecido pelo cruzamento de várias disciplinas. O conhecimento do objeto em sua própria disciplina é aprofundado por uma fecunda contribuição pluridisciplinar. A pesquisa pluridisciplinar traz um algo a mais à disciplina em questão (a história da arte ou a filosofia, em nossos exemplos), porém este 'algo a mais' está a serviço apenas desta mesma disciplina. Em outras palavras, a abordagem pluridisciplinar ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade continua inscrita na estrutura da pesquisa disciplinar. A interdisciplinaridade tem uma ambição diferente daquela da pluridisciplinaridade. Ela diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra.

Podemos distinguir três graus de interdisciplinaridade:

- a) um grau de aplicação. Por exemplo, os métodos da física nuclear transferidos para a medicina levam ao aparecimento de novos tratamentos para o câncer;
- b) um grau epistemológico. Por exemplo, a transferência de métodos da lógica formal para o campo do direito produz análises interessantes na epistemologia do direito;
- c) um grau de geração de novas disciplinas. Por exemplo, a transferência dos métodos da matemática para o campo da física gerou a física matemática; os da física de partículas para a astrofísica, a cosmologia quântica; os da matemática para os fenômenos meteorológicos ou para os da bolsa, a teoria do caos; os da informática para a arte, a arte informática.

Como a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade também permanece inscrita na pesquisa disciplinar. Pelo seu terceiro grau, a interdisciplinaridade chega a contribuir para o big-bang disciplinar. A transdisciplinaridade, como o prefixo 'trans' indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento. Haveria alguma coisa entre e através das disciplinas e além delas?

Do ponto de vista do pensamento clássico, não há nada, absolutamente nada. O espaço em questão é vazio, completamente vazio, como o vazio da física clássica. Mesmo renunciando à visão piramidal do conhecimento, o pensamento clássico considera que cada fragmento da pirâmide, gerado pelo big-bang disciplinar, é uma pirâmide inteira; cada disciplina proclama que o campo de sua pertinência é inesgotável. Para o pensamento clássico, a transdisciplinaridade é um absurdo porque não tem objeto. Para a transdisciplinaridade, por sua

vez, o pensamento clássico não é absurdo, mas seu campo de aplicação é considerado como restrito. (NICOLESCU, 2000, p. 10 - 11)

Em resumo, a “disciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são as quatro flechas de um único e mesmo arco: o do conhecimento.” (NICOLESCU, 2000, p. 13).

Em 6 de novembro de 1994, Edgar Morin, sociólogo e filósofo francês, Basarab Nicolescu, físico teórico e Lima de Freitas, artista plástico português, assinam a ‘Carta da Transdisciplinaridade’, no contexto do Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade. Essa carta resume de forma prática uma série de elementos éticos e metodológicos do que se chama hoje a transdisciplinaridade. Ela critica a proliferação desenfreada de disciplinas acadêmicas e não-acadêmicas, critica as visões parciais e sectárias sobre o ser humano e defende a ideia de que “somente uma inteligência que leve em consideração a dimensão planetária dos conflitos atuais poderá enfrentar a complexidade do nosso mundo e o desafio contemporâneo de autodestruição material e espiritual da nossa espécie” (MORIN; NICOLESCU; FREITAS. 2011, p. 1).

Considera que “a vida está fortemente ameaçada por uma tecnociência triunfante, que só obedece à lógica apavorante da eficácia pela eficácia” (MORIN; NICOLESCU; FREITAS. 2011, p. 1).

Ao mesmo tempo, afirma que “todos os desafios enunciados têm sua contrapartida de esperança e que o crescimento extraordinário dos saberes pode conduzir, a longo prazo, a uma mutação comparável à passagem dos hominídeos à espécie humana.” (ibidem).

Mas em que medida a transdisciplinaridade é uma alternativa epistemológica?

Para se constituir em alternativa, deveria partir de pressupostos diferentes da epistemologia tradicional, oferecendo respostas às questões seguidamente colocadas por essa área do saber.

Edgar Morin considera que é importante repensar o papel da ciência e faz eco aos esforços históricos de resgatar os seus fatores humanos, quando diz:

Ora, os diversos trabalhos, em muitos pontos antagônicos de Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, entre outros, têm como traço comum a demonstração de que as teorias científicas, como os icebergs, têm enorme parte imersa não científica, mas indispensável ao desenvolvimento da ciência. Aí se situa a zona cega da ciência que acredita ser a teoria reflexo do real. Não é próprio da cientificidade refletir o real, mas traduzi-lo em teorias mutáveis e refutáveis. (MORIN, 2000, p. 23- 24)

Em Nicolescu (2005), em função de sua formação de físico teórico, encontraremos talvez a mais detalhada explicação filosófica e epistemológica da empreitada transdisciplinar. No livro ele aborda questões como “níveis de realidade”, critica os axiomas da lógica convencional, da “identidade”, da “não-contradição” e do “terceiro excluído”, explicando a relação da lógica clássica com certo nível de realidade. Descreve a diferença entre a dialética hegeliana e a tríade lógica do “terceiro incluído” que contempla a convivência de contraditórios no mesmo nível de realidade.

A revisão da noção de irreversibilidade da “flecha do tempo” está também colocada como central para a defesa dos princípios transdisciplinares, de acordo com Nicolescu, além de outros conceitos só possíveis de se questionar com algum conhecimento dos princípios fundamentais da física quântica. Este texto não pretende ter o fôlego necessário para enfrentar essas questões.

Seria fundamental, no entanto, para quem pretende acompanhar o desenvolvimento da transdisciplinaridade como programa de pesquisa, determinar em que nível essas ousadas e empolgantes releituras, abordagens e interpretações de resultados oriundos da física relativística e quântica são sustentáveis.

Em que nível o certo grau de “fiscalismo” filosófico presente no “manifesto” constitui o “núcleo duro” da transdisciplinaridade?

Outros físicos se ocupam de filosofia e procuram enfrentar os “paradoxos” colocados pela física quântica, oferecendo outras visões, talvez não tão entusiasmadas e esperançosas como as que encontramos nos escritos transdisciplinares.

O que é uma pena, diga-se de passagem.

Não andamos fartos de entusiasmo e esperança.

Em Prigogine (1996, p. 62), por exemplo, encontramos a pergunta: “Qual é o papel do tempo enquanto vetor da irreversibilidade, na física?” Ele tenta dar uma resposta a essa pergunta, e tenta explicar sua tese intermediária entre o determinismo e o indeterminismo. Mas o faz de um ponto de vista bem menos subjetivo que Nicolescu. É verdade que o livro de Prigogine é mais voltado à divulgação científica e à especulação filosófica, talvez mais apropriado ao *círculo exotérico* da física moderna. E Basarab escreve um manifesto que ele reconhece ser mais próximo de um “testemunho”. Ele pede que evitemos qualquer mal-entendido quando diz:

Se escolhi, seguindo o conselho de vários amigos da França e de outros países, a forma de um manifesto, não foi para ceder à tentação irrisória de elaborar uma nova ‘tábua de mandamentos’ ou de anunciar a descoberta de um remédio milagroso para todos os males do mundo. A forma axiomática de um manifesto atravessando a extraordinária diversidade cultural, histórica, religiosa e política de diferentes povos desta Terra, permite a compreensão intuitiva do que poderia ser incompreensível ou inacessível em mil tratados eruditos sobre o mesmo assunto. (NICOLESCU, 2005, p. 12)

Tanto Edgar Morin, como Basarab Nicolescu têm currículos significativamente relacionados à epistemologia. Mas o que eles aparentemente estão dizendo, com perdão da simplificação, é que a epistemologia que existe atualmente não “dá conta” dos problemas com os quais a transdisciplinaridade pretende se bater. O esforço empreendido então seria o do cultivo e exploração de novos preceitos epistêmicos

e filosóficos. Daí a necessidade de recorrer aos “novos” preceitos da Física.

Nesse sentido, a preocupação com os fenômenos físicos que dariam sustentação ao novo paradigma epistemológico que embasaria a transdisciplinaridade talvez seja uma incongruência semelhante àquela levantada por Lakatos ao tentar explicar porque, mesmo criticando radicalmente o conhecimento científico, ainda assim procuramos nos apoiar nele para ganhar autoridade e reconhecimento. Na prática a transdisciplinaridade não precisaria ser uma abordagem tão radicalmente embasada na física quântica.

Ela se sairia muito bem como proposta pedagógica, abordagem ética ou ponto de vista filosófico, mesmo que se calcasse em perspectivas apenas metafísicas (que teoria não tem bases metafísicas?).

De qualquer forma, parece que o esforço e a reputação de cientistas como Basarab Nicolescu têm papel preponderante na sustentabilidade científica da transdisciplinaridade. Essa faceta presente nas mudanças de paradigma – o fato de o novo paradigma buscar apoio e respaldo no paradigma anterior - é analisada por Kuhn e rechaçada por Feyerabend.

Quanto mais apoio e dependência o novo paradigma recebe do anterior, menor a chance que terá de se constituir em algo realmente inovador.

Em algum momento será necessário quebrar com a lógica vigente e declarar autonomia.

Mas essa autonomia, no caso da transdisciplinaridade, seria talvez abandonar de vez o paradigma cientificista, pelo menos o modelo fisicista desse paradigma.

Boaventura de Souza Santos refere-se a uma possibilidade de inversão entre os modelos das Ciências Naturais e Sociais, afirmando que estas estariam superando em força paradigmática aquelas, nas últimas décadas, e que isso caracterizaria o novo momento do conhecimento (SANTOS, 2005).

Essa parece ser uma possibilidade interessante para toda a Educação. Talvez o paradigma social, humano e antropológico esteja mais adequado aos problemas complexos que enfrentamos na atualidade e talvez seja a hora de colocar a ciência em seu devido lugar, como queria Feyerabend, ao lado dos demais conhecimentos, não acima.

Nicolescu (2011) diz que, em termos metodológicos, os três pilares da transdisciplinaridade são *os vários níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade*. Eles determinam a metodologia da pesquisa transdisciplinar. E podem determinar uma forma diferente de praticar a educação tecnocientífica.

Talvez possamos ou devemos rearticular as relações de poder pelo menos no campo educacional. Assumir que uma postura epistemológica baseada fortemente nas ciências ditas naturais pode não ser mais suficiente para os desafios presentes. Inverter os polos. Propor uma práxis educacional dialógica como modelo para as novíssimas práticas científicas.

EDUCATION IN TECHNOSCIENCE AND THE POSSIBILITY OF A TRANSDISCIPLINARY EPISTEMOLOGY

Abstract

The text explores some connections between epistemology and technoscientific education. Addresses the question of the validity of scientific knowledge as privileged knowledge from the criticism of Paul Feyerabend to the excessive concern of Imre Lakatos with some criteria to distinguish science from pseudoscience. Indicates that the understanding that produces the Scientific and Technological Education is derived from a particular epistemological discourse. Attempts to show that the feyerabendian

prospect is compatible with certain contributions of philosophy of technology and that a transdisciplinary point of view could provide a critical alternative to the risk of technoscientific dogmatism in education.

Keywords: Education in technoscience. Transdisciplinarity. Epistemological anarchism.

NOTAS

- 1 'Tecnociência' é um termo que se refere à natureza híbrida e interdependente dos campos de saber tecnológico e científico e que geralmente remete às questões da construção social desses saberes.
- 2 Atualmente se reconhece uma grande influência do pensamento do médico polonês Ludwig Fleck (1896-1961) em muitos dos conceitos epistemológicos de Kuhn.
- 3 O termo paradigma é polissêmico. Pode ser entendido como 'modelo hegemônico de pensamento' de uma época.
- 4 A concepção de 'anarquia' de Feyerabend não era exatamente a mesma da sociologia ou da política, e às vezes ele se referia à sua abordagem como 'dadaísmo epistemológico'.
- 5 Como exemplo, Rudolf Steiner, criador da pedagogia 'Waldorf'
- 6 A iniciativa de educação profissional e tecnológica do governo federal tem mais de um século de existência.
- 7 Não tenho conhecimento de um documento que agregue esses dados.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*. vol. 7, p. 15-27, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Revista Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências*. CIDADE, vol.3. n.2. PÁGINAS, Dez, 2001.
- BAZZO, W. A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica - 2 edição revista e atualizada*. 2. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2010.
- DAGNINO, R. *Neutralidade da Ciência e Determinismo Tecnológico*. Campinas: Ed. Unicamp, 2008.
- FEENBERG, A. *Transforming Technology: A Critical Theory Revisited*. New York: Oxford University Press, 2002.
- FEYERABEND, P. *Contra o Método*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves S.a., 1977.
- LAKATOS, I. *Science and Pseudoscience (transcript)*. Transcritos de conferência originalmente transmitida em 30 Junho de 1973 como Programa 11 do Curso de Artes A303 da Open University, denominado "Problemas de Filosofia". Disponível em: <<http://www.lse.ac.uk/collections/lakatos/scienceAndPseudoscienceTranscript.htm>>. Acesso em: 18 mar. 2011.
- MARCUSE, H. *A ideologia da sociedade industrial*. 3ª edição, Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1969.
- NICOLESCU, B. *O Manifesto da Transdisciplinaridade*. 3. ed. São Paulo: Triom, 2005.
- _____. *Educação e Transdisciplinaridade*. São Paulo: Unesco, Usp/escola do Futuro, Cesp, 2000. ISBN: 85-87853-01-5. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001275/127511por.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2011.
- MORIN, E. *Ciência com Consciência*. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- MORIN, E.; NICOLESCU, B.; FREITAS, L. *Carta da Transdisciplinaridade*. Adotada no Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade Convento de Arrábida, Portugal, 2-6 novembro, 1994. Disponível em: <<http://www.caosmose.net/candido/unisinos/textos/textos/carta.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2011.
- PAPERT, S. M. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- POSTMAN, N. *Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia*. São Paulo: Nobel, 1994.
- PRIGOGINE, I. *O Fim das Certezas*. São Paulo: Editora Unesp, 1996.
- SANTOS, B. S. *Um Discurso Sobre as Ciências*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- SETZER, V. W. *Contra o uso de computadores por crianças e jovens*. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/artigoPOA.html>>. Acesso em: 18 mar. 2011.

TOFFLER, A.; TOFFLER, H. *Revolutionary Wealth: How it Will be Created and how it Will Change Our Lives*. New York: Random House, 2006.

Enviado em 20 de maio de 2011

Aprovado em 07 de setembro de 2011